

**Domingo Baeza Sanz**

**FNCA**

**Políticas y planificación del agua: Agua y adaptación  
Avances de la investigación y la innovación para la integración  
del cambio climático en la planificación hidrológica.**

Propuesta de un Plan de seguimiento  
del régimen de caudales ecológicos





- 1 - El proyecto Q-clima, fase I y Fase II.
- 2 - Propuesta de revisión y mejora de los planes de seguimiento de los caudales ecológicos
- 3 - Componentes de la [Herramienta de evaluación de propuestas de caudales ecológicos.](#)
- 4 - Algunos ejemplos de aplicación de la herramienta.



## 01

# Caudales ecológicos: valoración de experiencias en las cuencas españolas y propuestas adaptativas frente al cambio climático

El proyecto **Q-Clima** se desarrolló en dos fases. Una fase I que comenzó en octubre de 2017 y finalizó en junio de 2018. Y una fase II que comenzó en octubre de 2019 y finalizó en octubre de 2020.

El proyecto **Q-Clima** tenía como objetivo determinar el impacto de las previsiones de cambio climático sobre los recursos hídricos disponibles

**[Equipo Investigador: *Equipo de Investigación de la Fundación Nueva Cultura del Agua*. Coordinación del proyecto: Ana García Bautista - Investigadores: Domingo Baeza Sanz, Julia Martínez Fernández, Abel S. La Calle Marcos, Tony Herrera Grao y Ana García Bautista.**

SEGUIMIENTO DEL PROYECTO EN WEB DE LA FNCA Y REDES SOCIALES:  
<https://fnca.eu/investigacion/proyectos-de-investigacion/q-clima>



## Componentes de la segunda fase del proyecto:

Se analizaron los efectos de los planes de sequía.

Se valoró la utilidad y grado de cumplimiento de varios componentes del régimen ecológico de caudales. (Crecidas controladas y Tasas de cambio).

Herramienta para el correcto seguimiento del régimen de caudales ecológicos.

Estudio de la relación entre la planificación hidrológica y la conservación en tramos fluviales pertenecientes a la Red Natura 2000



# 02 Propuesta de revisión y mejora de los planes de seguimiento de los caudales ecológicos

El régimen de caudales es un factor clave para gestionar los cambios hidrológicos frente a los escenarios que plantea el cambio climático.

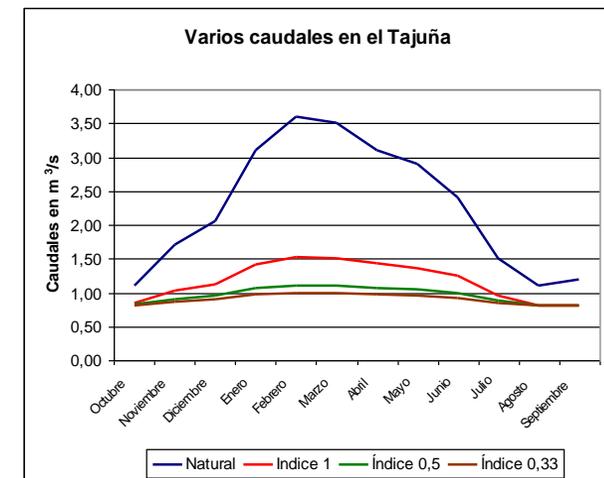
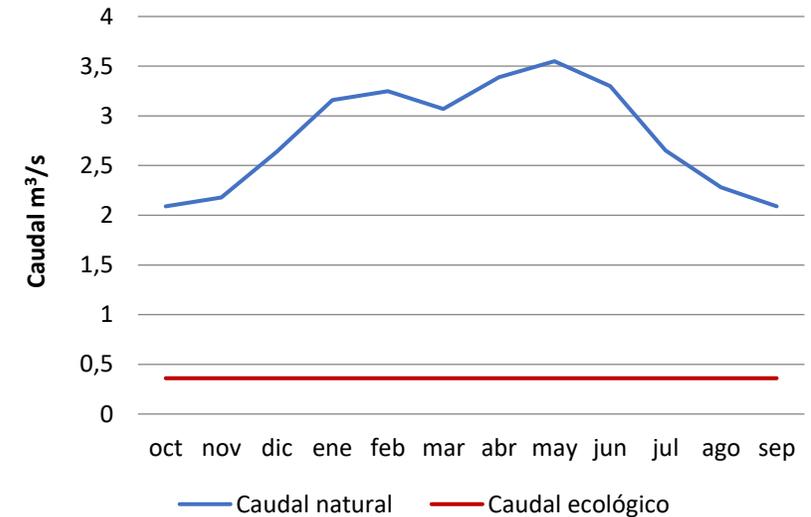
Es previsible que se agudice la presión por demanda frente a la disminución del agua disponible.

En la actualidad, es muy importante y generalizada la alteración de los caudales, la aplicación efectiva de los caudales ecológicos tiene un amplísimo margen de mejora.

Este plan de seguimiento y chequeo de los caudales ecológicos pretende ser una herramienta de apoyo a la planificación y gestión hidrológica y de mejora de los actuales documentos de seguimiento.

La propuesta está pensada como una evaluación global de todo el proceso, no solo el cumplimiento o no cumplimiento.

Río Tajuña en la Tajera





# 02

- **La herramienta se dividió en tres apartados:**
  - Definición e inclusión en los planes hidrológicos y Normativas
  - Estado de las redes de control y cumplimiento real
  - Relación con el estado de las masas de agua y los ecosistemas

## **Quién tiene que hacer ese seguimiento**

Responsable de hidrología de la Oficina de Planificación Hidrológica

## **Con qué frecuencia se debe hacer.**

- Al comenzar un ciclo de Planificación.

### *Otras posibles opciones:*

- En el intermedio de un ciclo de Planificación.
- Cada vez que los avances científicos presenten un nuevo método.



# 03 Componentes de la Herramienta de evaluación de propuestas de caudales ecológicos.

## 1.- Definición, cálculo e inclusión de los valores

### 1.1 Inclusión en el Plan Hidrológico y/o en la Normativa del Plan

Las componentes del régimen de caudales ecológicos según la IPH son 5:

- Caudales mínimos,
- Distribución temporal, estacional de caudales mínimos
- Caudales máximos
- Caudales de crecida
- Tasas de cambio

Instrucción de Planificación Hidrológica, [Orden ARM/2656/2008](#).

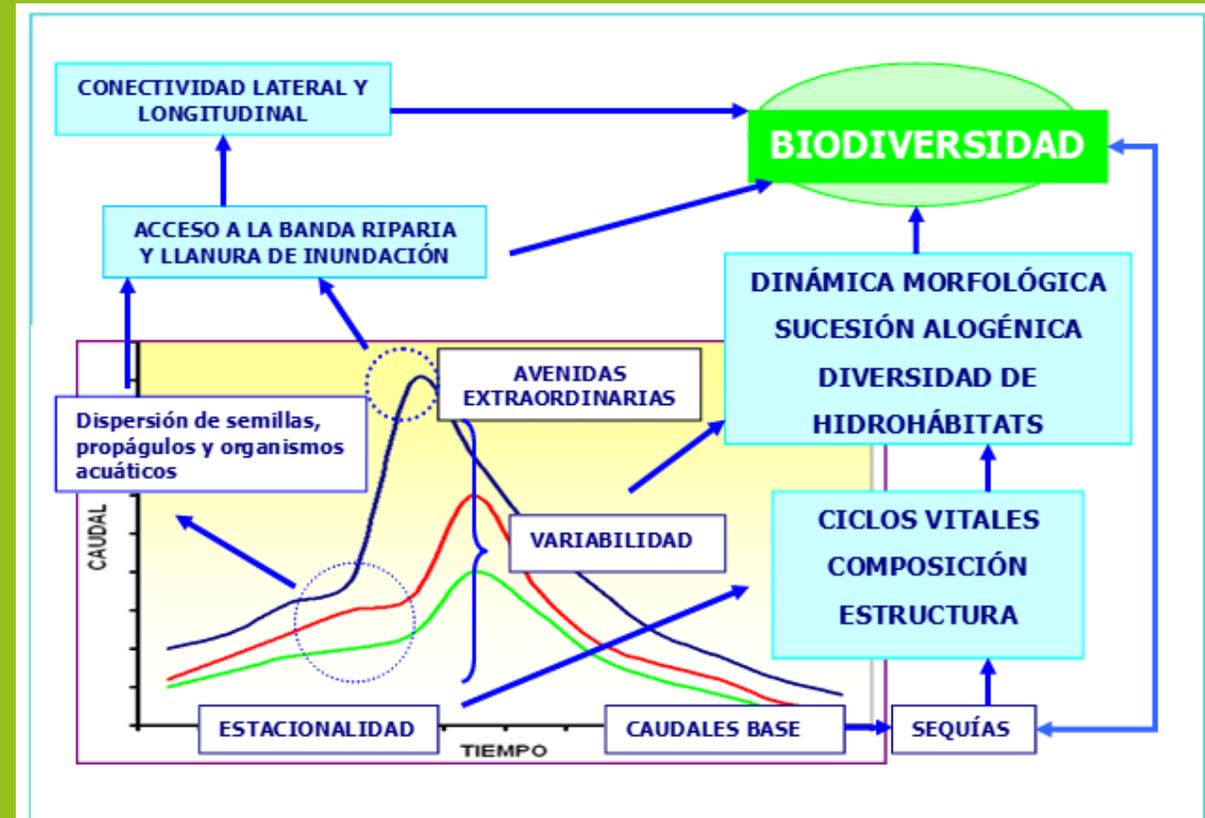


Figura n° 1.- Paradigma del régimen natural de caudales (basado en Bunn y Arthington, 2002)



## INDICADORES DE INCLUSIÓN DE LOS CAUDALES ECOLÓGICOS EN LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

Nº de masas de tipo río en la demarcación		
Nº de embalses/presas en la cuenca		
Nº de embalses con capacidad significativa de regulación*		
Nº de embalses de uso hidroeléctrico		
Masas estratégicas en cuanto a los caudales ecológicos	Número:	Porcentaje:
Masas con estudios de simulación del hábitat	Número:	Porcentaje:
Masas con caudales mínimos definidos	Número:	Porcentaje:
Masas con caudales mínimos fijados en la Normativa del Plan	Número:	Porcentaje:
Masas con variabilidad temporal– factores de modulación definidos	Número:	Porcentaje:
Masas con variabilidad temporal– factores de modulación fijados en la Normativa del Plan	Número:	Porcentaje:
Masas con caudales generadores definidos	Número:	Porcentaje**:
Masas con caudales generadores fijados en la Normativa del Plan	Número:	Porcentaje**:





# CONTROVERSIAS

Masas con caudales mínimos fijados en la Normativa del Plan

Masas con variabilidad temporal– factores de modulación fijados en la Normativa del Plan

Nº de embalses con capacidad significativa de regulación\*

ICAH(Indicadores de Caracterización de las fuentes de Alteración Hidrológica). Se trata del ICAH 1 referente a embalses:

*Cociente entre el volumen total de los embalses de la cuenca y la aportación anual*

$$\sum \text{VolE} / \text{ApRN}$$

Valores de este indicador por encima de 0,3



# EL CASO DEL TAJO

En la siguiente tabla se señalan los embalses donde se implantará un régimen de crecidas artificial del que se beneficiarán las masas de agua situadas aguas abajo de esos embalses:

Código	Nombre	Qgen prop	TC_Asc_Max	TC_DesMax	tMin_Asc	tMin_Desc
ES030MSPF0106020	Embalse de Almoguera <sup>(*)</sup>	125,00 m <sup>3</sup> /s	30,61 (m <sup>3</sup> /s)/h	23,55 (m <sup>3</sup> /s)/h	4,08 h	5,31 h
ES030MSPF0203020	Embalse de La Tajera	16,87 m <sup>3</sup> /s	9,20 (m <sup>3</sup> /s)/h	7,08 (m <sup>3</sup> /s)/h	1,83 h	2,38 h
ES030MSPF0321020	Embalse de Alcorlo	121,44 m <sup>3</sup> /s	29,74 (m <sup>3</sup> /s)/h	22,88 (m <sup>3</sup> /s)/h	4,08 h	5,31 h
ES030MSPF0324020	Embalse de Pálmaces	25,00 m <sup>3</sup> /s	10,71 (m <sup>3</sup> /s)/h	8,24 (m <sup>3</sup> /s)/h	2,33 h	3,03 h
ES030MSPF0425020	Embalse de El Vado	106,00 m <sup>3</sup> /s	27,65 (m <sup>3</sup> /s)/h	21,27 (m <sup>3</sup> /s)/h	3,83 h	4,98 h
ES030MSPF0429020	Embalse de El Pardo	15,80 m <sup>3</sup> /s	3,71 (m <sup>3</sup> /s)/h	2,85 (m <sup>3</sup> /s)/h	4,26 h	5,54 h
ES030MSPF0431020	Embalse de Manzanares el Real - Santillana	40,00 m <sup>3</sup> /s	9,38 (m <sup>3</sup> /s)/h	7,22 (m <sup>3</sup> /s)/h	4,26 h	5,54 h
ES030MSPF0444020	Embalse de El Atazar	120,00 m <sup>3</sup> /s	21,45 (m <sup>3</sup> /s)/h	16,50 (m <sup>3</sup> /s)/h	5,59 h	7,27 h
ES030MSPF0507020	Embalse de Picadas	445,40 m <sup>3</sup> /s	55,10 (m <sup>3</sup> /s)/h	42,39 (m <sup>3</sup> /s)/h	8,08 h	10,51 h
ES030MSPF0605020	Embalse de Castrejón	682,85 m <sup>3</sup> /s	69,01 (m <sup>3</sup> /s)/h	53,08 (m <sup>3</sup> /s)/h	9,75 h	12,68 h
ES030MSPF0704020	Embalse de Rosarito	350,00 m <sup>3</sup> /s	51,22 (m <sup>3</sup> /s)/h	39,40 (m <sup>3</sup> /s)/h	6,83 h	8,88 h
ES030MSPF0803020	Embalse de Borbollón	90,00 m <sup>3</sup> /s	27,00 (m <sup>3</sup> /s)/h	20,77 (m <sup>3</sup> /s)/h	3,33 h	4,33 h
ES030MSPF0806020	Embalse Rivera de Gata	69,00 m <sup>3</sup> /s	24,35 (m <sup>3</sup> /s)/h	18,73 (m <sup>3</sup> /s)/h	2,83 h	3,68 h
ES030MSPF0903020	Embalse de Valdeobispo	220,00 m <sup>3</sup> /s	41,25 (m <sup>3</sup> /s)/h	31,73 (m <sup>3</sup> /s)/h	5,33 h	6,93 h
ES030MSPF0915020	Embalse de Jerte-Plasencia	227,00 m <sup>3</sup> /s	42,56 (m <sup>3</sup> /s)/h	32,74 (m <sup>3</sup> /s)/h	5,33 h	6,93 h

(\*) Los valores máximos en el río Tajo entre Bolarque y Aranjuez se limitan a 125 m<sup>3</sup>/s para evitar afecciones en una piscifactoría.

El Plan Hidrológico y caudales n... embalses co

En este Plan de agua tipo...  
a. En el caso...  
b. En el caso...  
grandes caudales en...  
caudales en...  
utilizan el río

embalse  
mos

masas

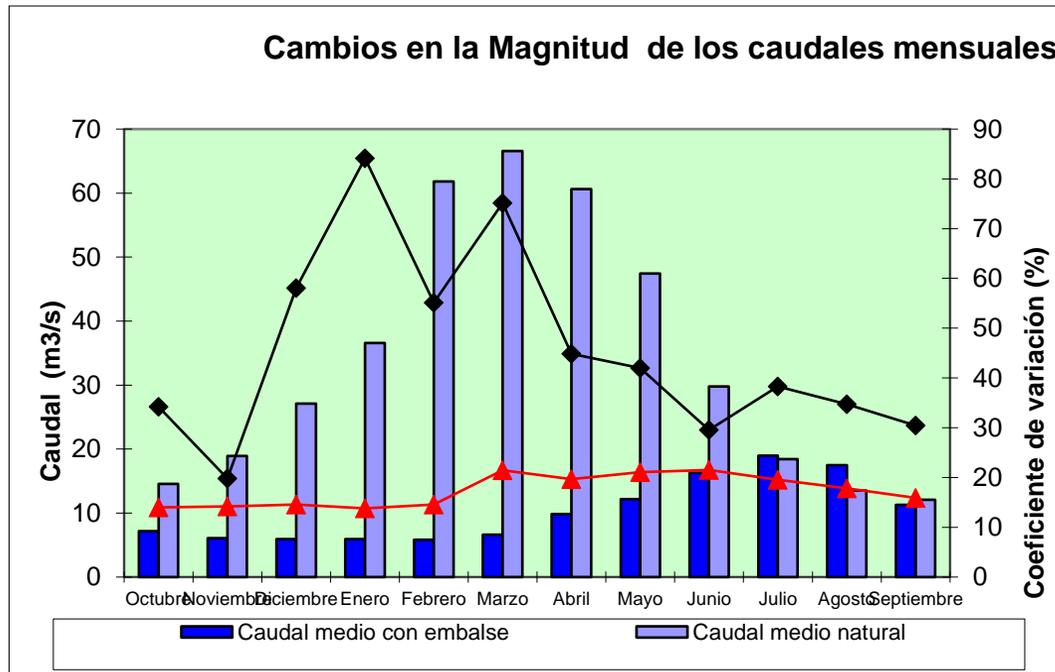
n  
los  
go que

## 1.2- Definición de los caudales ecológicos

La o las metodologías empleadas.

Existencia de un estudio que compare los métodos de cálculo,

Calidad y selección de los datos de partida,



Presentación de modificaciones metodológicas  
Cuáles:

Justificación de las modificaciones metodológicas, avales de estas nuevas metodologías:

Sí/No:

Se han estratificado las masas y/o empleado diferentes metodologías y/o niveles de precisión en función de la problemática de cada masa (diferente estado, alteración hidromorfológica, figuras de protección, etc.)  
Describir:

Sí/No:

Se emplea el método holístico para la gestión a nivel de cuenca

Sí/No:

Se incluye la relación con las aguas subterráneas en la estimación  
Existe cuantificación:

Sí/No:

Existen estudios de IAH (índices de alteración hidrológica)  
Citar índice/s y resultados:

Sí/No:

Se ha utilizado el grado de alteración hidrológica para diseñar la estrategia a seguir en la metodología de estimación de los valores de los caudales ecológicos

Sí/No:

Justificación del número de masas a las que se le aplica cada método:



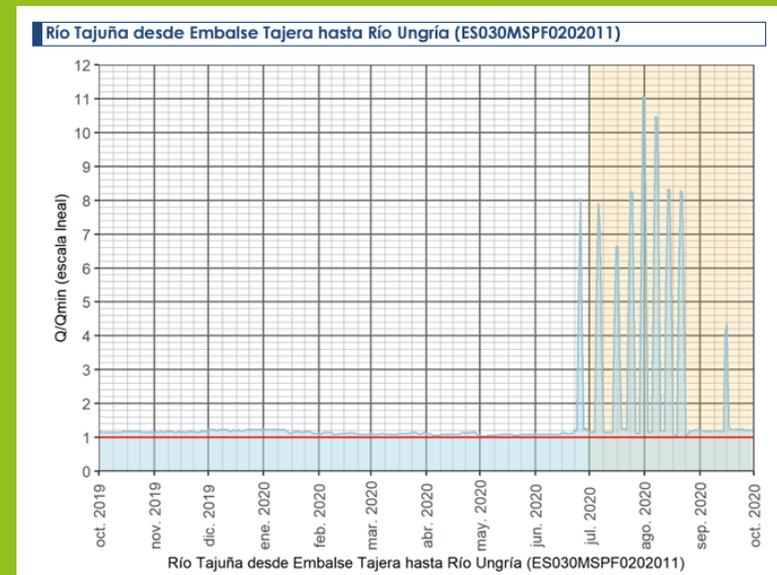
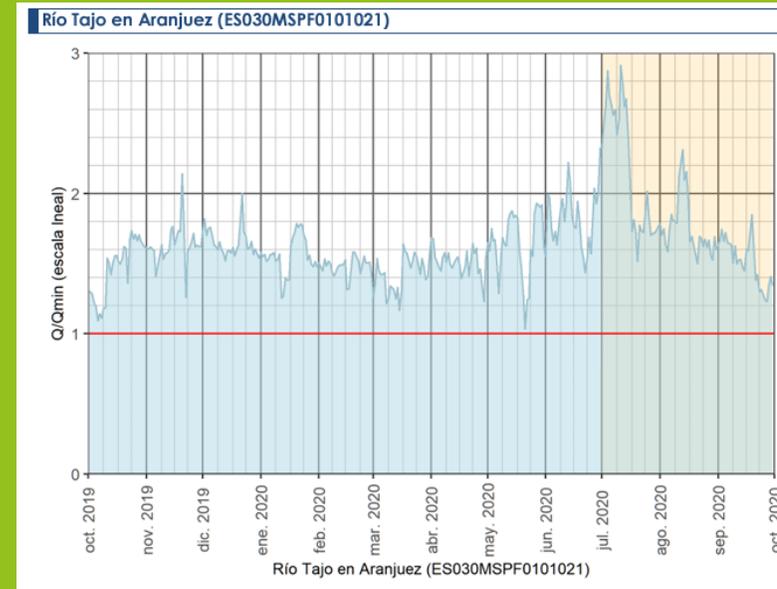
## 2. Cumplimiento de los caudales ecológicos

### 2.1 Puntos de medida

### 2.2 Caudales circulantes

### 2.3 Cumplimiento legal de los caudales ecológicos

### 2.4 Grado de implantación de crecidas controladas



## 1.2- Definición de los caudales ecológicos

La o las metodologías empleadas.

Existencia de un estudio que compare los métodos de cálculo,

Calidad y selección de los datos de partida,

Presentación de modificaciones metodológicas Cuáles:  Justificación de las modificaciones metodológicas, avales de estas nuevas metodologías:	Sí/No:
Se han estratificado las masas y/o empleado diferentes metodologías y/o niveles de precisión en función de la problemática de cada masa (diferente estado, alteración hidromorfológica, figuras de protección, etc.) Describir:	Sí/No:
Se emplea el método holístico para la gestión a nivel de cuenca	Sí/No:
Se incluye la relación con las aguas subterráneas en la estimación Existe cuantificación:	Sí/No:
Existen estudios de IAH (índices de alteración hidrológica) Citar índice/s y resultados:	Sí/No:
Se ha utilizado el grado de alteración hidrológica para diseñar la estrategia a seguir en la metodología de estimación de los valores de los caudales ecológicos	Sí/No:
Justificación del número de masas a las que se le aplica cada método:	



## **3. Estado de los ecosistemas fluviales y alcance de los objetivos ambientales**

### **3.1. Estado de las masas de agua (en sentido DMA)**

### **3.2 Estado del ecosistema fluvial**

### **3.3 Espacios protegidos**



# 04

Algunos ejemplos de aplicación de la herramienta





# 04

Algunos ejemplos de aplicación de la herramienta





Los informes de seguimiento. En la cuenca del Tajo hay 249 masas de agua, se hace seguimiento en 17.

Indicador	PH 2º ciclo (objetivo 2021)	Año 2017/18	Año 2018/19	Año 2019/20	Año 2020/21	Año 2021/22
Masas categoría río (ee) con caudal mínimo controlado (nº)	19	17 <sup>(1)</sup>				
Porcentaje de masas categoría río (ee) con caudal mínimo controlado	100 % <sup>(2)</sup>	89,47 % <sup>(2)</sup>	89,47 % <sup>(2)</sup>	89,47 % <sup>(2)</sup>	89,47 % <sup>(2)</sup>	89,47 % <sup>(2)</sup>
Masas que han tenido algún incumplimiento del caudal mínimo (nº)	-----	0 <sup>(3)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	0	0	0 <sup>(5)</sup>
Porcentaje de masas con algún incumplimiento del caudal mínimo	-----	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

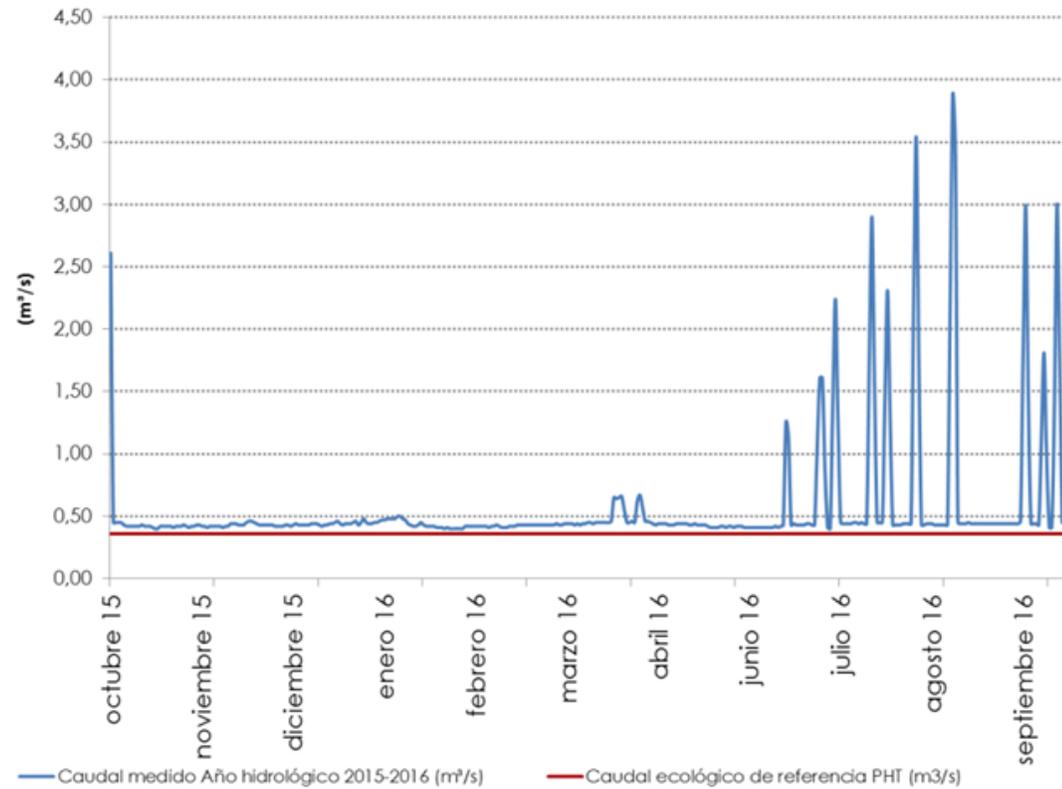


Figura 54. Cumplimiento de caudales ecológicos en Río Tajuña

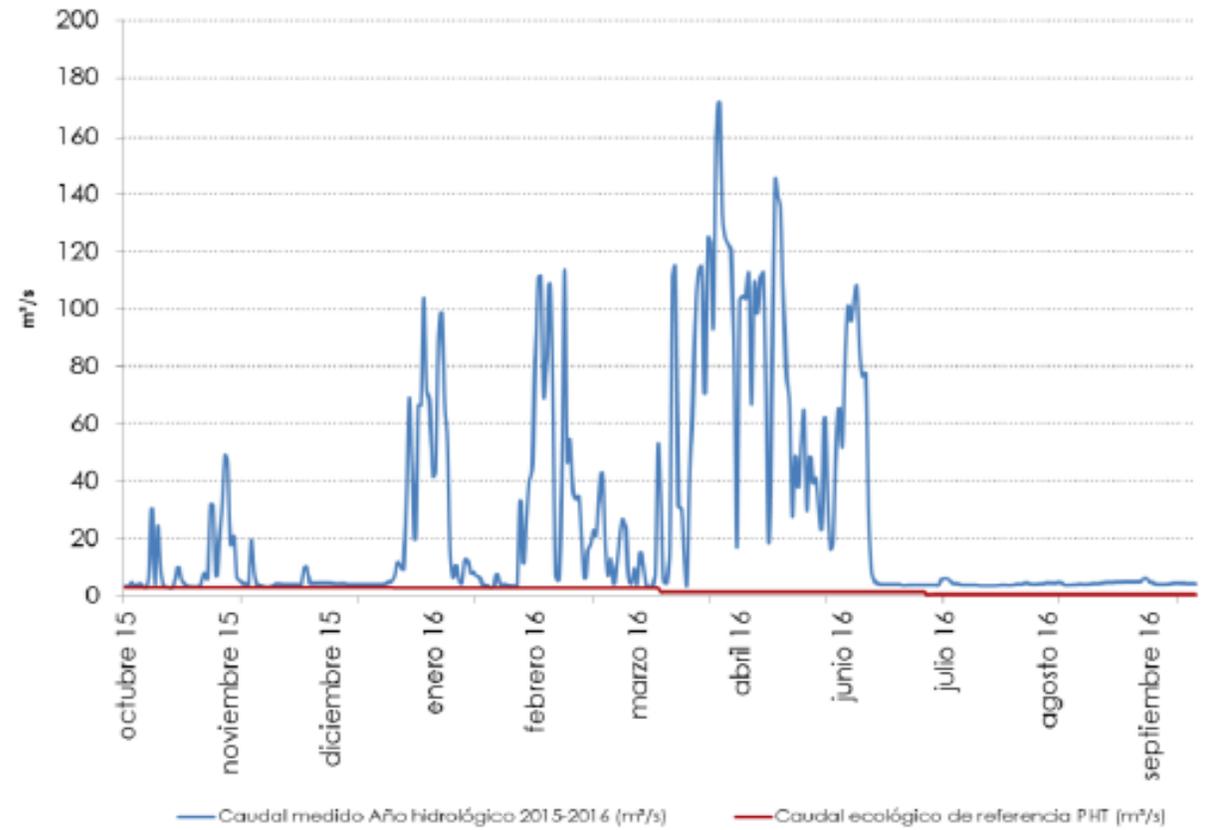


Figura 42. Cumplimiento de caudales ecológicos en río Alagón



## Seguimiento de otras componentes del régimen

### 3.3.2 Caudales máximos

Indicador	Valor en PH 2º ciclo
Número de masas de categoría río (ee) con caudal máximo establecido	0
Porcentaje de masas de la categoría río (ee) en las que se estableció caudal máximo	0 %

Tabla 9. Relación de masas de agua con caudales máximos

### 3.3.3 Caudales generadores

Indicador	Valor en PH 2º ciclo
Número de masas de categoría río (ee) con caudal generador establecido	0
Porcentaje de masas de categoría río (ee) en las que se estableció caudal generador	0 %

Tabla 10. Relación de masas de agua con caudales generadores definidos

### 3.3.4 Tasas de cambio

Indicador	Valor en PH 2º ciclo
Número de masas de categoría río (ee) con tasa de cambio establecida	0
Porcentaje de masas de categoría río (ee) en las que se estableció tasas de cambio	0 %

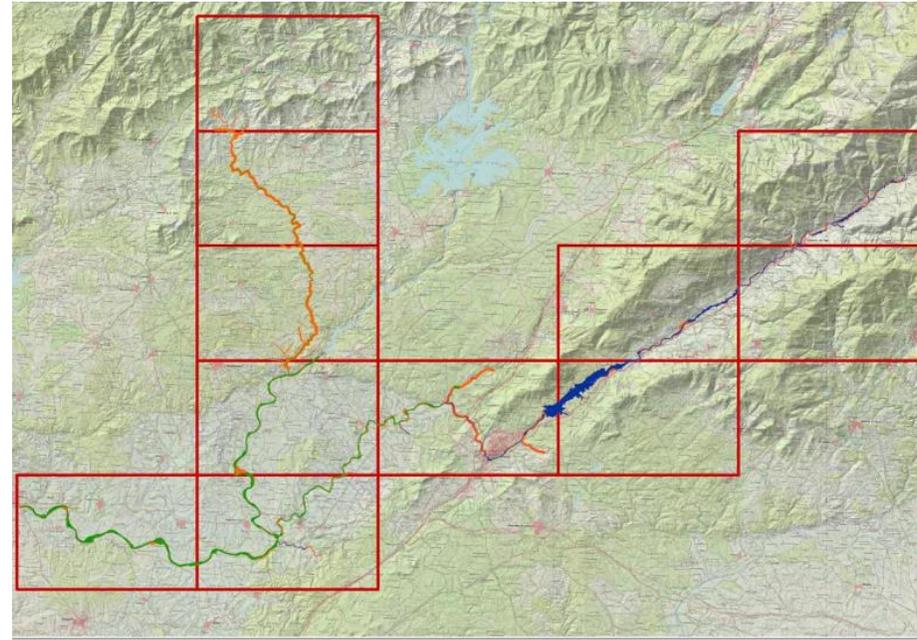
# En algunas masas el estado ecológico no mejora

Se comparó el resultado que se ha llevado al Plan del 2009 con los valores de la Red Biológica del 2015 y 2016. IBMWP, IPS y QBR

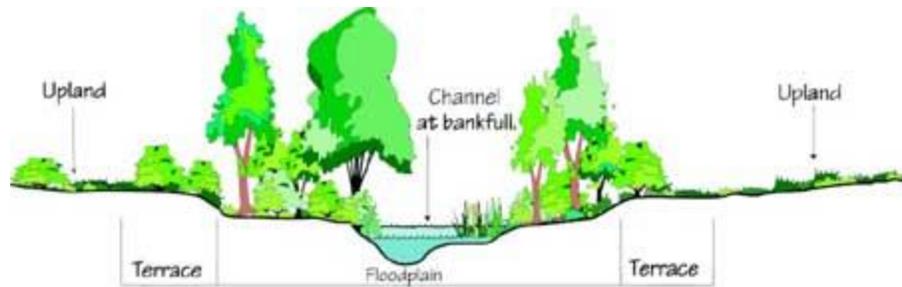
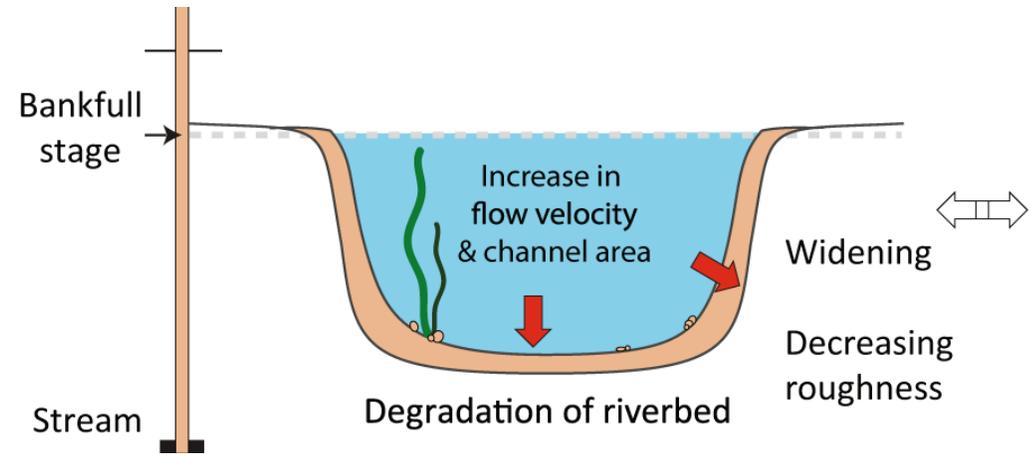
	Código	Evolución respecto al 2015	Evolución respecto al 2016	Nº de parámetros que cambian 2015	Nº de parámetros que cambian 2016
Río Tajuña desde Embalse Tajera hasta Río Ungría	ES030MSPF0202011		Empeora	2	3
Río Tajo en Toledo, hasta confluencia del Río Guadarrama	ES030MSPF0607021	Empeora		3	2
Río Tiétar desde Embalse Rosarito hasta Arroyo Sta. María	ES030MSPF0703021	Empeora	Empeora	0	0
Río Arrago desde Embalse Borbollón hasta Arroyo Patana	ES030MSPF0802021	Empeora	Empeora	3	3
Río Rivera de Gata desde Embalse Rivera de Gata hasta Río Árrago	ES030MSPF0805021	Empeora	Empeora	2	1
Río Alagón desde Embalse Valdeobispo hasta el Río Jerte	ES030MSPF0902021	Empeora	Empeora	2	2

# Plan de Gestión de la ZEC “Ríos Alagón y Jerte”

- Elemento clave: colmilleja del Alagón.
- Elemento clave: hábitats de ribera 91E0\*, 92A0
- Elemento clave: Odonatos



procurando que en los cauces exista un caudal mínimo (aquel caudal mínimo necesario para preservar los valores ecológicos del cauce y completar su ciclo vital con la realización de la freza).

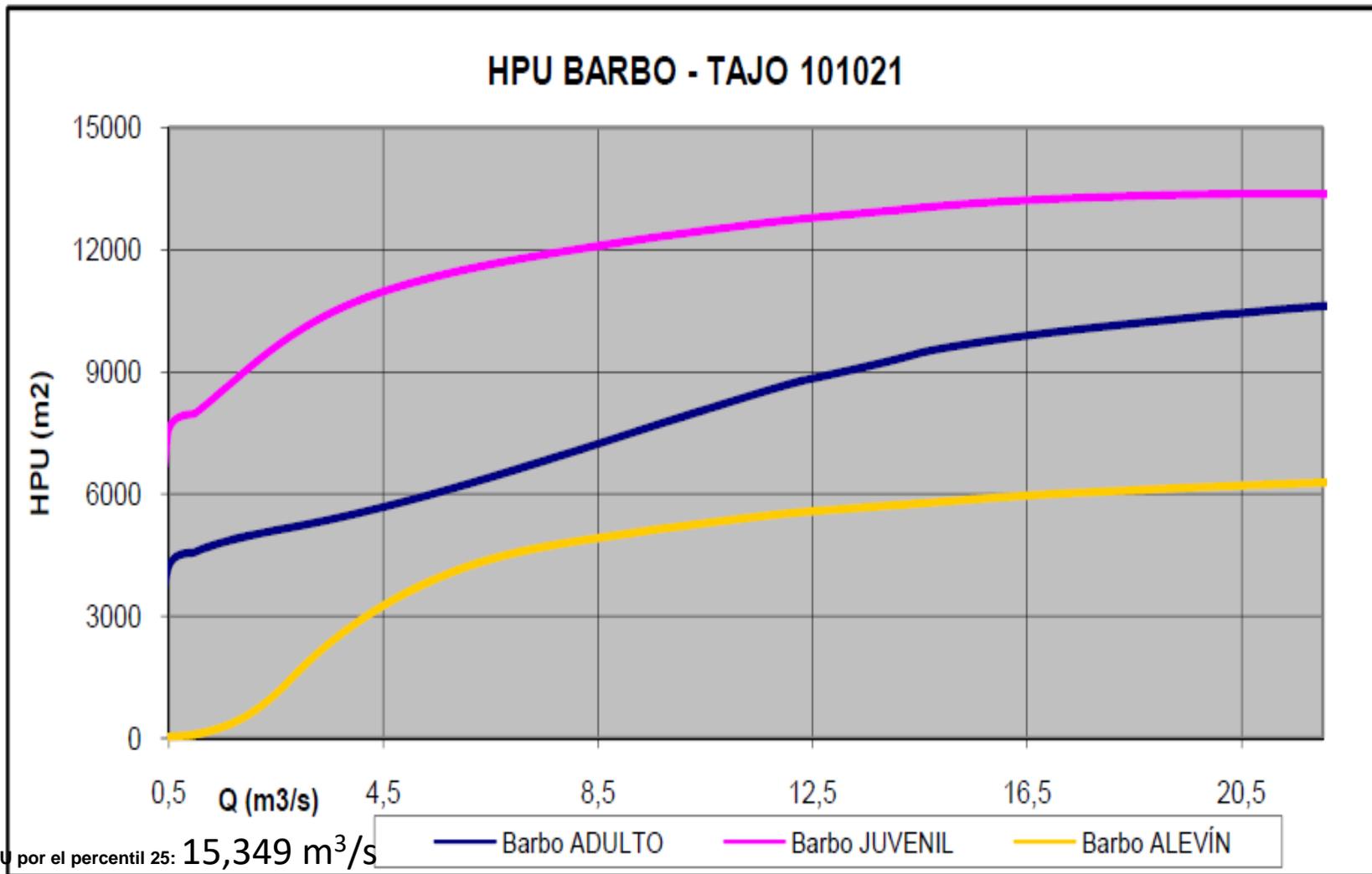


Riparian Ecosystem Cross Section  
Gentle to Flat Terrain  
not to scale

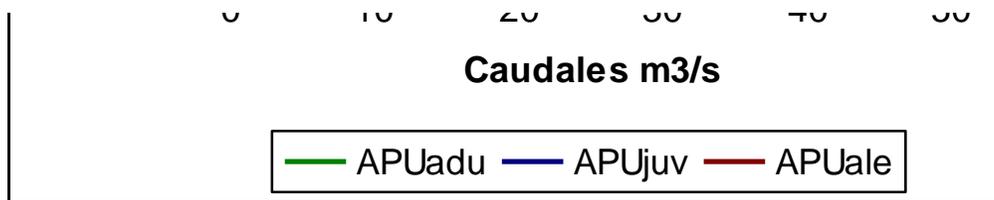
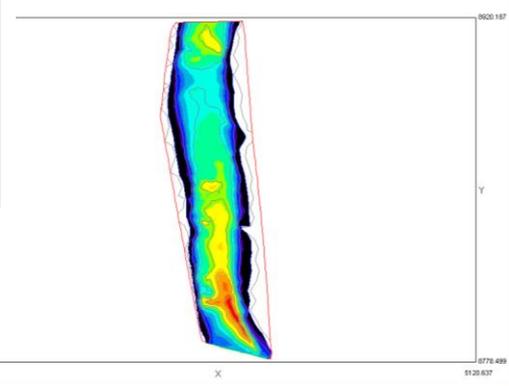
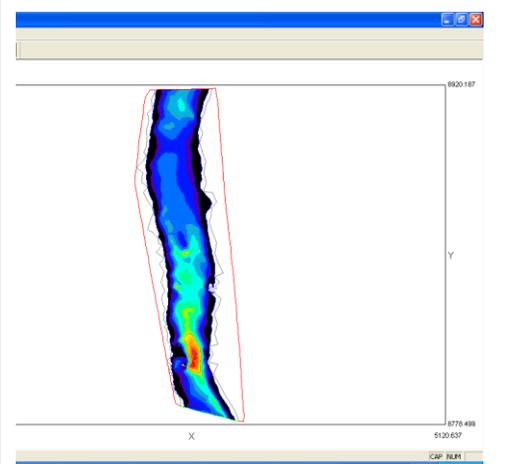


El  
Ca

APU-



ecológico



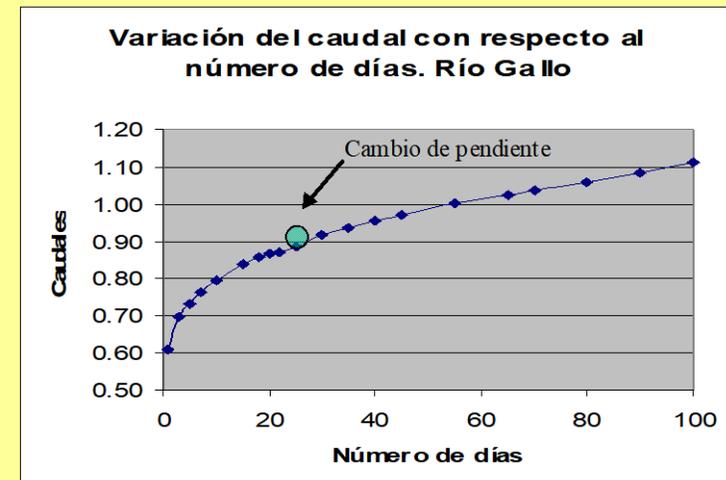
# METODOS HIDROLÓGICOS

Calculo de la media móvil para 10 días consecuti  
en el río Alagón

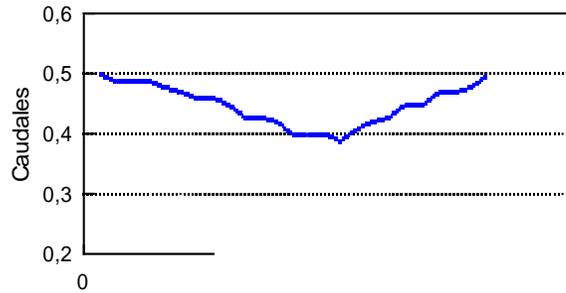
	Caudales (m <sup>3</sup> /s)			
1	11.23	}	11.23	
2	10.13		10.13	
3	8.88		8.88	
4	7.25		7.25	Media
5	6.39		6.39	7.30
6	6.85		6.85	
7	6.66		6.66	
8	5.85		5.85	
9	5.04		5.04	
10	4.76		4.76	
11	4.54			
12	4.62			
13	4.96			
14	4.91			5.34
15	6.25			5.40
16	6.00			
17	4.95			
18	5.32			
19	7.08			

**Mínimo = → 5.14**

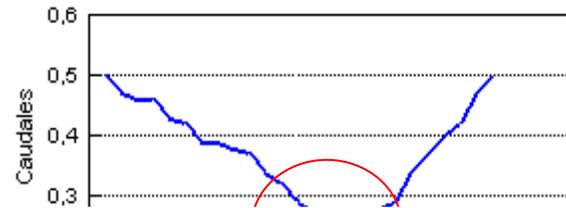
Las variaciones de caudal a medida que se aumenta el nº de días para calcular la media móvil cambian de pendiente aproximadamente alrededor de 25 días



### Río con descenso moderado



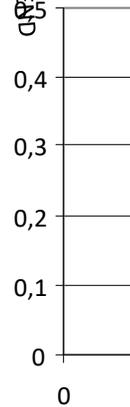
### Río con descenso brusco



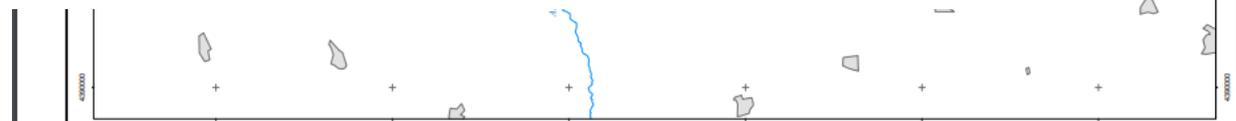
PROBABILIDAD DE CUMPLIMIENTO MENSUAL DE LOS CAUDALES HIDROLÓGICOS (%)

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Media	
Perc 5 *	88,5	96,2	100,0	100,0	96,2	96,2	100,0	96,2	96,2	92,3	92,3	84,6	94,9	
Perc 15 *	80,8	88,5	88,5	84,6	88,5	88,5	92,3	84,6	88,5	84,6	69,2	65,4	83,7	
<b><math>F_{var1} = \sqrt{\frac{Q_i}{Q_{min}}}</math></b>	Q básico	80,8	88,5	69,2	57,7	69,2	73,1	84,6	80,8	80,8	84,6	80,8	80,8	77,6
	Q 21	73,1	84,6	53,8	50,0	65,4	69,2	73,1	80,8	65,4	61,5	65,4	67,6	
	Q 25	73,1	80,8	53,8	50,0	61,5	69,2	69,2	73,1	80,8	65,4	65,4	66,7	
<b><math>F_{var2} = 3\sqrt{\frac{Q_i}{Q_{min}}}</math></b>	Q básico	80,8	92,3	88,5	61,5	76,9	80,8	88,5	84,6	92,3	84,6	80,8	83,0	
	Q 21	80,8	88,5	65,4	53,8	69,2	69,2	76,9	76,9	80,8	73,1	61,5	71,8	
	Q 25	80,8	84,6	65,4	53,8	69,2	69,2	76,9	73,1	80,8	69,2	61,5	70,8	
<b><math>F_{var3} = 1 + \sqrt{\frac{Q_i - Q_{min}}{Q_{max} - Q_{min}}}</math></b>	Q básico	65,4	73,1	50,0	50,0	61,5	61,5	65,4	69,2	76,9	65,4	61,5	65,1	
	Q 21	42,3	46,2	42,3	38,5	61,5	50,0	61,5	65,4	57,7	53,8	53,8	53,2	
	Q 25	42,3	46,2	42,3	38,5	61,5	50,0	61,5	65,4	53,8	53,8	53,8	52,9	
<b><math>F_{var4} = \sqrt{\frac{Perc\ 15_i}{Perc\ 15_{mh}}}</math></b>	Q básico	84,6	92,3	100,0	100,0	96,2	92,3	100,0	92,3	96,2	92,3	84,6	92,6	
	Q 21	80,8	88,5	88,5	84,6	88,5	84,6	92,3	88,5	92,3	80,8	65,4	83,3	
	Q 25	80,8	88,5	88,5	84,6	88,5	80,8	92,3	88,5	88,5	80,8	61,5	82,4	

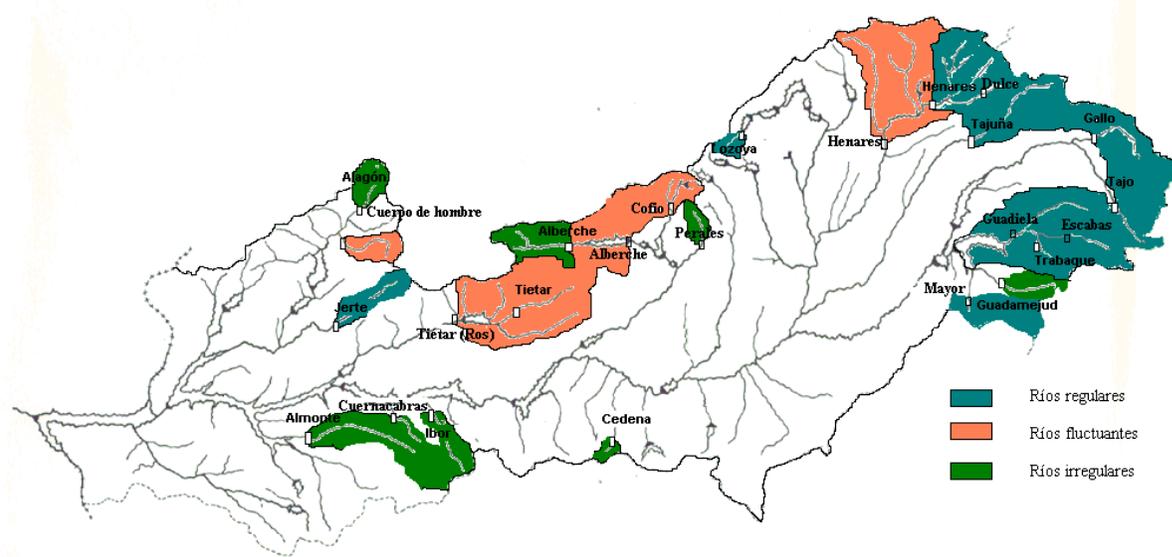
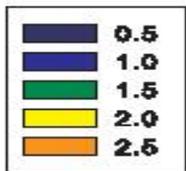
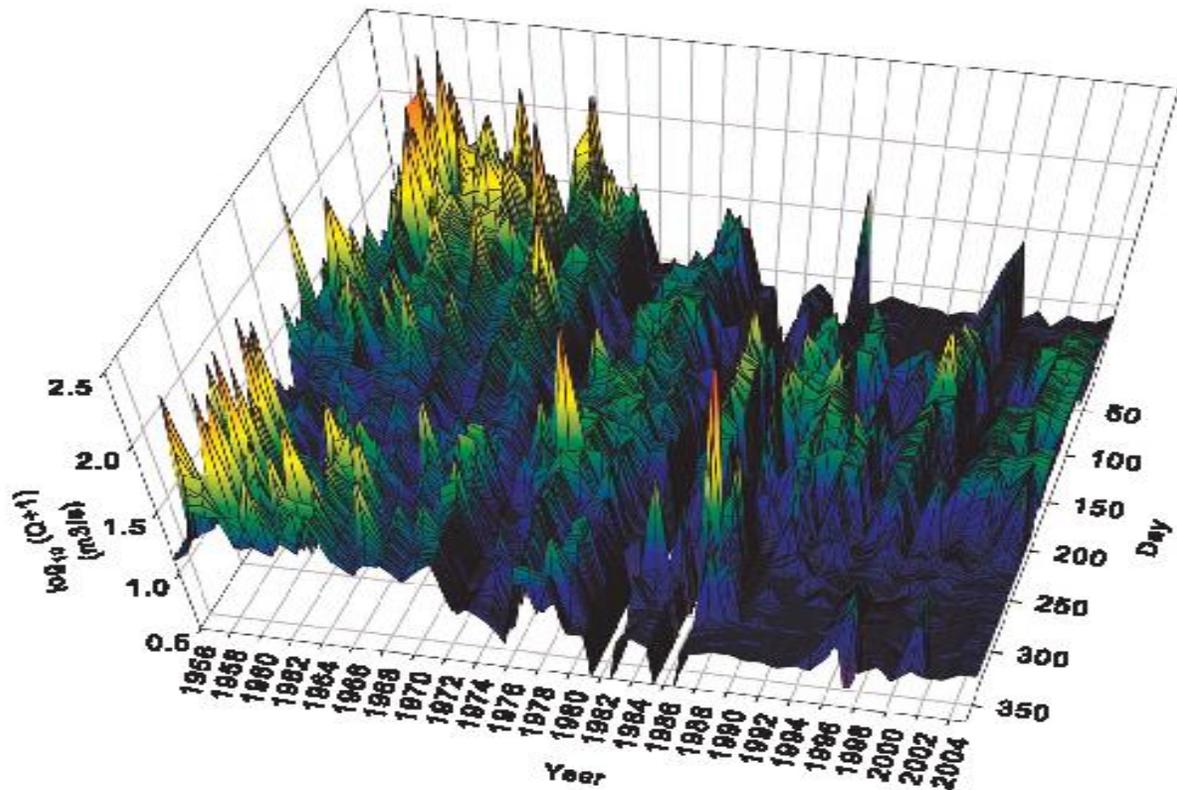
Q.PEAD



% s/Qnat	MEABILIDAD
35,97%	subterránea
32,14%	UPERFICIAL
40,41%	superficial
42,44%	UBTERRÁNEA
42,98%	MEABILIDAD



**Cabriel 1956-2005**  
**dam built: 1974**



- Ríos regulares
- Ríos fluctuantes
- Ríos irregulares

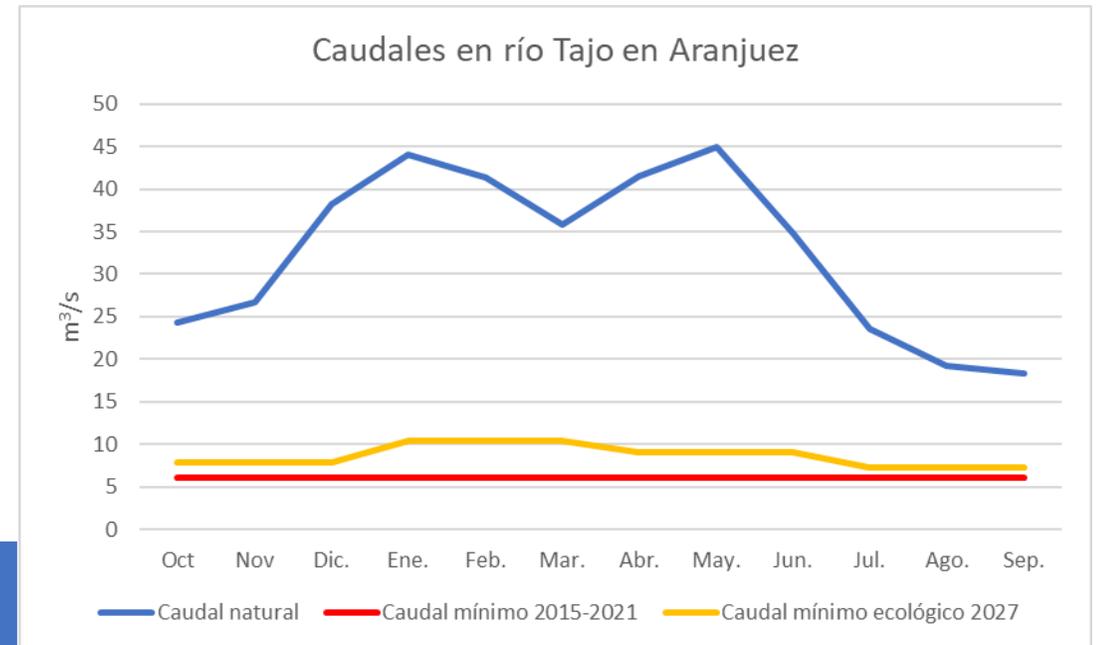
Figura 1

CUENCA DEL TAJO



# La estacionalidad disminuye drásticamente

Código	Masa	CV medio	Intervalo max	Intervalo min	CV del Ecol
ES030MSPF0101021	Tajo en Aranjuez	0,54	0,74	0,34	0
ES030MSPF0134010	Guadiela	0,47	0,65	0,29	0,17
ES030MSPF0145011	Cuervo	0,48	0,70	0,26	0,18
ES030MSPF0202011	Tajuña	0,43	0,60	0,26	0,00



	PHT 2016-2021	1er tramo del PHT 2022-2027	2º tramo del PHT 2022-2027	3er tramo del PHT 2022-2027	SIMPA*
Caudal (m³/s)	Mínimo	Mínimo	Mínimo	Ecológico Mínimo	Natural*
Octubre-diciembre	6	6,8	7,5	7,9	29,7
Enero-marzo	6	7,5	9,1	10,4	40,4
Abril-junio	6	7,2	8,3	9,1	40,4
Julio-septiembre	6	6,5	7	7,2	20,3
Media	6,0	7,0	8,0	8,7	32,7
Desviación típica	0,0	0,4	0,8	1,2	9,4
Coefficiente Variación	0,0	0,05	0,10	0,14	0,29

	OCT- DIC	ENE - MARZ	ABR - JUN	JUL - SEPT	MEDIA
ALAGÓN (Valdeobispo)	2,91	2,75	1,32	0,4	1,85
ALBERCHE (desde Río Perales hasta Ayo. Tordillos)	1,44	1,28	1,16	0,93	1,2
ÁRRAGO (Bobollón)	0,35	0,52	0,27	0,15	0,32
BORNOVA (Alcorlo)	0,17	0,22	0,27	0,14	0,2
CAÑAMARES (Pálmaces)	0,07	0,08	0,11	0,07	0,08
Cuervo	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
GUADIELA (Molino de Ch)	1,44	1,46	1,46	1,41	1,45
JARAMA ( El Vado)	0,4	0,52	0,57	0,32	0,45
JERTE (Plasencia)	1,07	0,96	0,91	0,5	0,86
LOZOYA (El Atazar)	0,82	0,9	1,12	0,52	0,84
MANZANARES (Santillana)	0,52	0,59	0,63	0,26	0,5
MANZANARES (El Pardo)	0,82	0,93	0,97	0,49	0,8
RIVERA DE GATA	0,28	0,25	0,15	0,1	0,19
SORBE (Beleña)	0,53	0,68	0,41	0,41	0,51
TAJO (Aranjuez)	6	6	6	6	6
TAJO (E. Almoguera)	6	6	6	6	6
TAJO (Toledo)	10	10	10	10	10
TAJO (Talavera)	10	10	10	10	10
TAJUÑA (Tajera)	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
TIÉTAR (Rosarito)	0,85	1	0,6	0,35	0,7

# Generación del régimen de caudales

- Actualmente existen cuatro opciones:
- 1) Adaptarlo a las exigencias de los ritmos biológicos



GUADIELA (Molino de Ch)

1,44

1,46

1,46

1,41

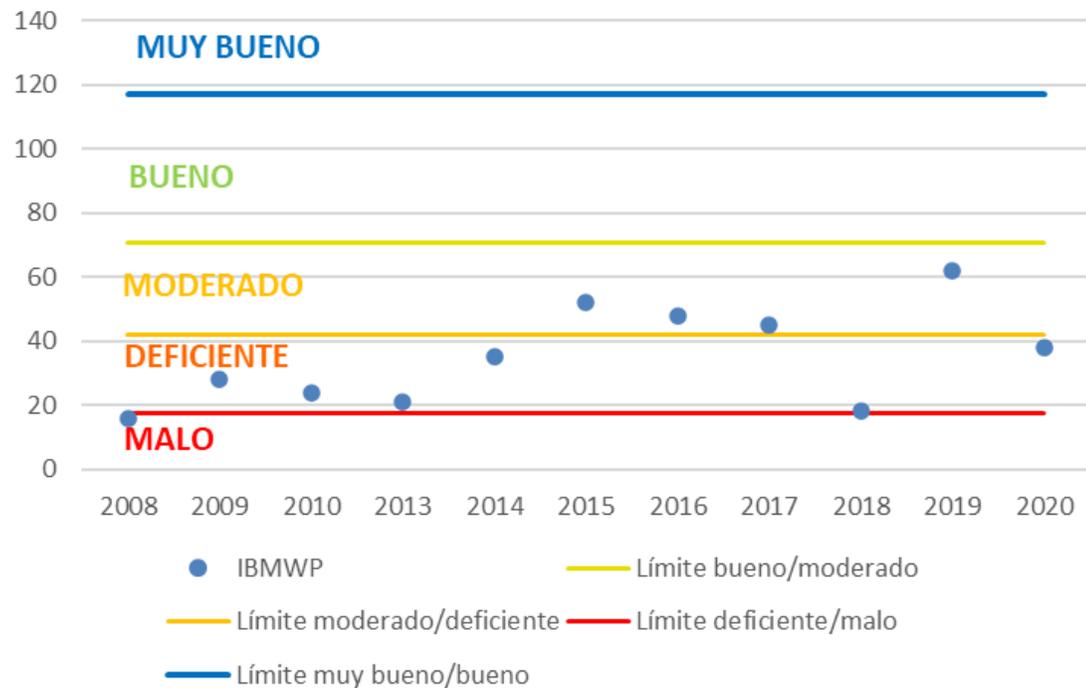
Factor de variación
$F \text{ var } 1 = \sqrt{\frac{Q_i}{Q_{\min}}}$
$F \text{ var } 2 = \sqrt[3]{\frac{Q_i}{Q_{\min}}}$
$F \text{ var } 3 = 1 + \sqrt{\frac{Q_i - Q_{\min}}{Q_{\max} - Q_{\min}}}$
$F \text{ var } 4 = \sqrt{\frac{\text{Perc } 15_i}{\text{Perc } 15_{\min}}}$

La prueba de la piedra

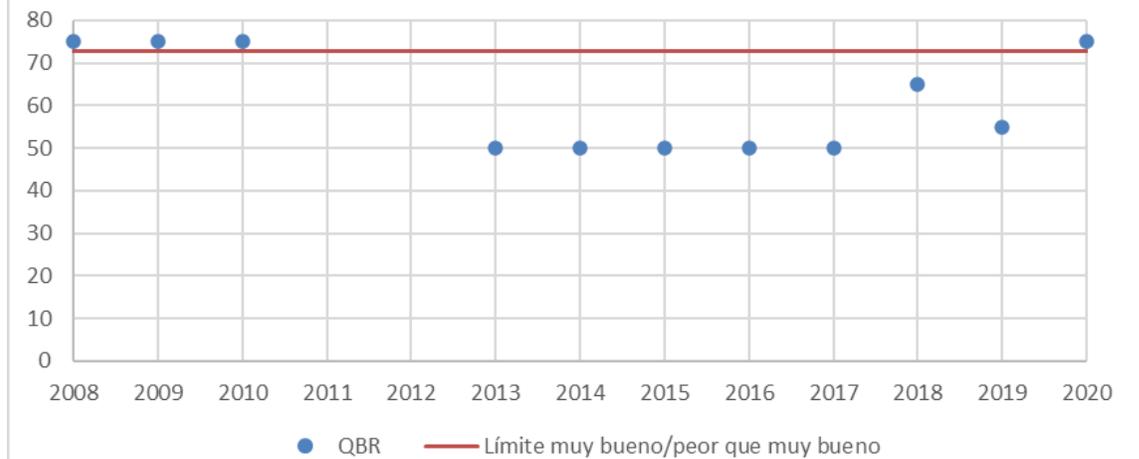
	Caudales mínimos trimestrales en situación de normalidad. Valores en (m <sup>3</sup> /s)				
Nombre	Periodo	Oct-dic	Ene-mar	Abr-jun	Jul-sep
Río Tajo desde Embalse de Estremera hasta Arroyo del Álamo.	Hasta 31/12/2025.	6,800	7,500	7,200	6,500
	1/1/2026 - 31/12/2026.	7,500	9,100	8,300	7,000
	Desde 1/1/2027.	7,900	10,400	9,100	7,200
Río Tajo desde Arroyo del Álamo hasta Azud del Embocador.	Hasta 31/12/2025.	6,800	7,500	7,200	6,500
	1/1/2026 - 31/12/2026.	7,500	9,100	8,300	7,000
	Desde 1/1/2027.	7,900	10,400	9,100	7,200
Río Tajo en Aranjuez.	Hasta 31/12/2025.	6,800	7,500	7,200	6,500
	1/1/2026 - 31/12/2026.	7,500	9,100	8,300	7,000
	Desde 1/1/2027.	7,900	10,400	9,100	7,200
Embalse de Entrepeñas.	Vigencia del plan.	2,490	3,250	2,840	2,260

# Evolución de los indicadores del estado ecológico

IBMWP en masa de agua Río Tajo en Aranjuez (2008-2020)

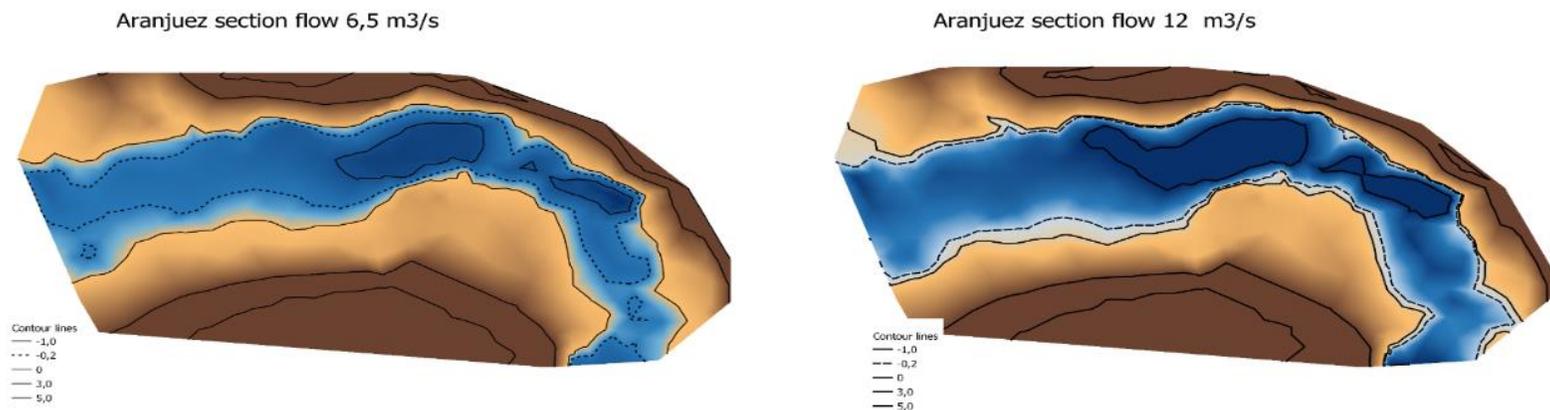


QBR en la masa de agua Río Tajo en Aranjuez (2008-2020)

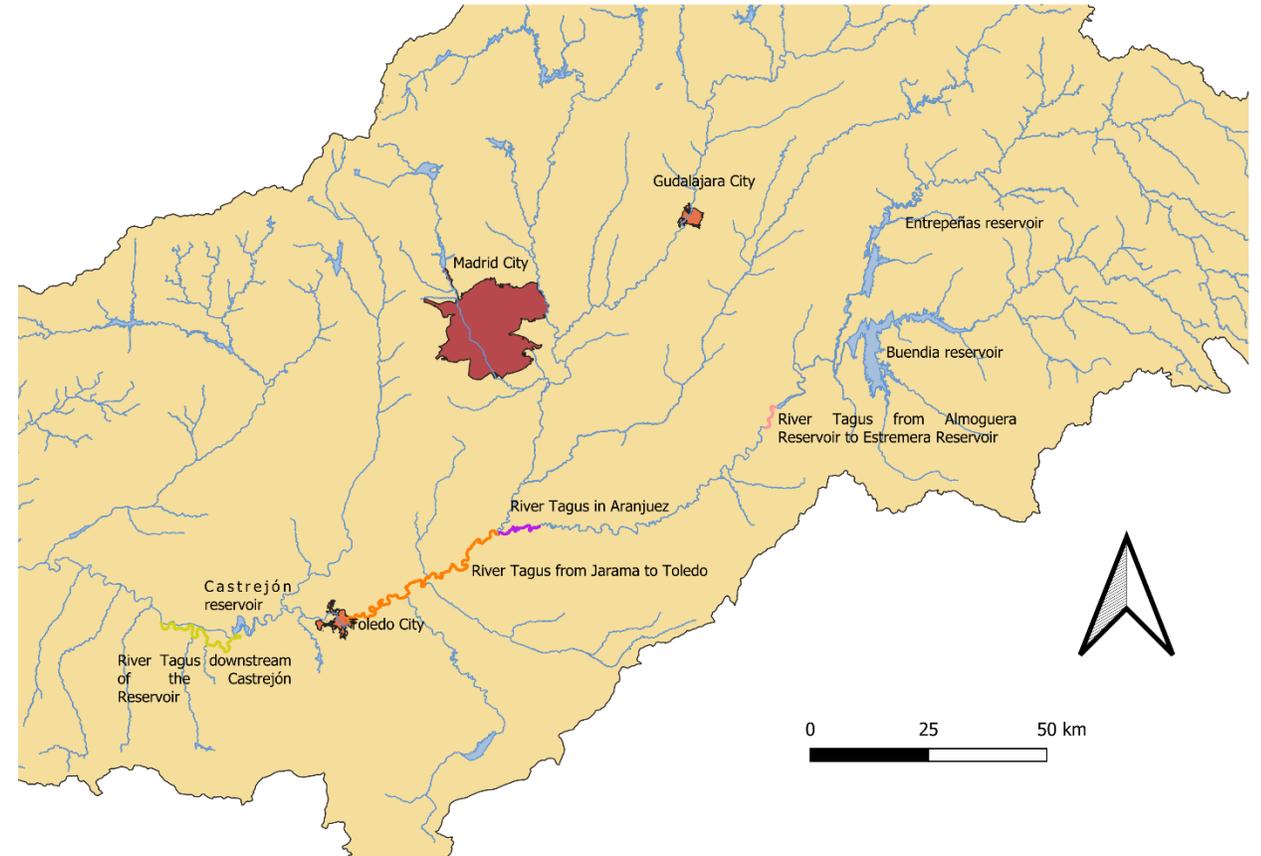
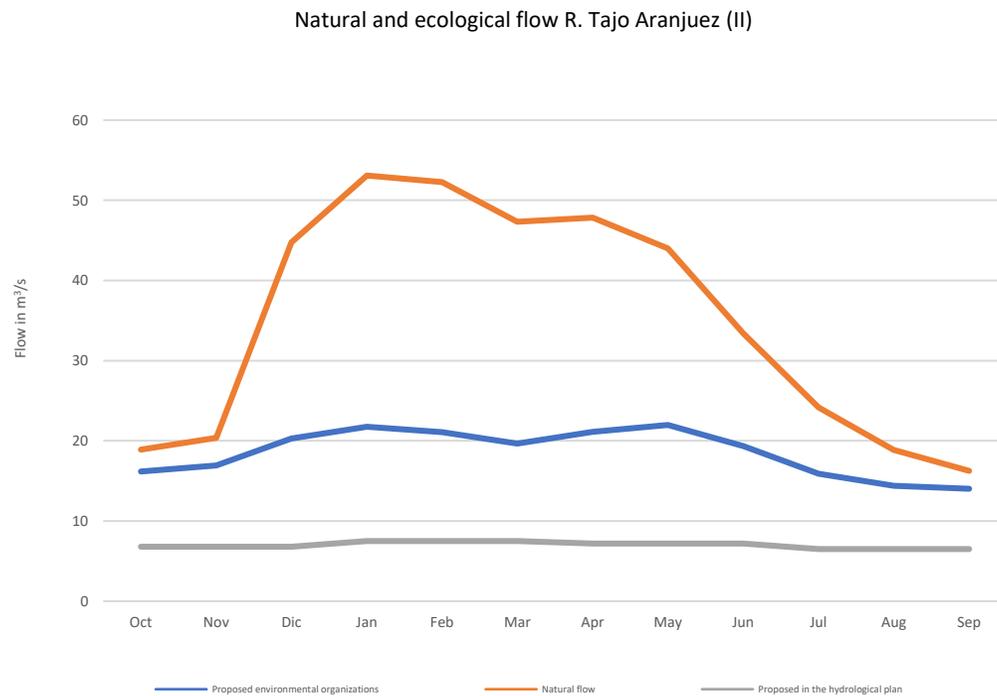


# Cuestiones que están claras

- Los proyectos de caudales ecológicos deben partir de un análisis y clasificación hidrológica.
- En ríos con sistemas de mantenimiento de caudales en estiaje (acuíferos, nieve...), es recomendable utilizar métodos hidrológicos. En los otros no tanto.
- Los resultados obtenidos por métodos de simulación de hábitat, necesitan una interpretación de un experto en poblaciones piscícolas. Sabemos bastante bien que profundidad y velocidad les gusta a los peces, pero no otras características.
- La morfología del tramo donde se realiza el trabajo es muy condicionante de los resultados.



# Gran diferencia en la composición del régimen



**#CONAMA2024**

Congreso Nacional del Medio Ambiente

**¡Gracias!** 